

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-063301

(43)Date of publication of application : 11.04.1985

(51)Int.Cl.

B22F 3/02

(21)Application number : 58-170716

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 16.09.1983

(72)Inventor : OAKU TAKAAKI  
SOTOZONO YASUJI  
IKEZAWA KENJI  
KANO MAKOTO

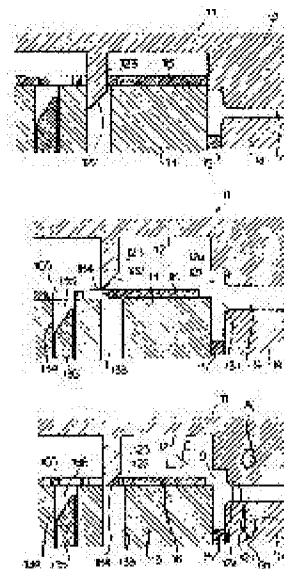
## (54) MOLDING DEVICE FOR POWDER MOLDING HAVING STEPPED PART

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a powder molding device which can mold a powder molding having a stepped part with a uniform density, in a device for molding the powder molding having the stepped part by pressurizing powder, by providing a feeder for feeding the powder to the stepped part of an upper punch having a punch surface made into a stepped shape.

**CONSTITUTION:** An upper punch 12 is lowered in an arrow A direction to pressurize the powder 9 packed into a molding space 131 between the same and a lower floating punch 14. The punch 14 is lowered in an arrow B direction in this stage and at the same time a lower projecting rod 123 descends to move a powder feeder 16 in an arrow C direction. The powder 9 on the recess

132 of a die 13 is moved toward the right by the movement of the feeder 16 to make up the deficiency of the powder resulting from escape of the powder 9 existing near the stepped part 12a of the punch 12. The powder 9 near the stepped part 12a is thus thoroughly prevented from decreasing the density thereof. The punch 12 is descended and at the same time the powder 9 is subjected to final pressurizing between the punch 14 and a stationary lower punch 15.





## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-63301

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>

B 22 F 3/02

識別記号

庁内整理番号

6441-4K

④公開 昭和60年(1985)4月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭発明の名称 段付部を有する粉末成形体の成形装置

⑰特 願 昭58-170716

⑱出 願 昭58(1983)9月16日

⑲発明者	大阿久 貴昭	横須賀市夏島町1番地	日産自動車株式会社追浜工場内
⑲発明者	外園 保治	横須賀市夏島町1番地	日産自動車株式会社追浜工場内
⑲発明者	池沢 健治	横須賀市夏島町1番地	日産自動車株式会社追浜工場内
⑲発明者	加納 眞	横須賀市夏島町1番地	日産自動車株式会社追浜工場内
⑰出願人	日産自動車株式会社	横浜市神奈川区宝町2番地	
⑲代理人	弁理士 小塩 豊		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

段付部を有する粉末成形体の成形装置

## 2. 特許請求の範囲

- 5 (1) 適宜形状のパンチ面を有する下パンチと、  
段付形状のパンチ面を有する上パンチとの間で、  
粉末を加圧して段付部を有する粉末成形体を成形  
する装置において、前記段付形状のパンチ面を有  
10 する上パンチの段付部分に粉末を送り込む粉末  
フィーダを設けたことを特徴とする段付部を有す  
る粉末成形体の成形装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

- 15 この発明は、段付部を有する粉末成形体を均一  
な成形密度で成形するのに適用される段付部を有  
する粉末成形体の成形装置に関するものであ  
る。

(従来技術)

- 20 従来、段付部を有する粉末成形体、例えば第1  
図に示すように、図示しないクランクとの嵌合部

である径大部1aとI形断面部1bとを有するコ  
ンロッド1では、径大部1aとI形断面部1bと  
が接近したところに大きな段付部1cを有してい  
るため、このコンロッド1の粉末成形時にい  
て、粉末充填から最終加圧に至るまでの圧縮比が  
上記した段付部1cのためにコンロッド1の全体  
で一定となりがたく、均一な成形密度を得ること  
が困難である場合が多い。

そのため、従来の場合には、上パンチおよび下  
パンチを共に段付部毎に分割し、これら分割した  
パンチに各々空気圧や油圧等を加えることによっ  
て圧縮比が同じになるようにし、これによって均  
一な密度を有する成形体を得るようにすることが  
あった。

しかしながら、上述した従来の場合には、上パ  
ンチおよび下パンチを各段付部に合わせて分割し  
ているため、型およびスパーサ等の型構成部品点  
数がかなり多くなってダイセットの構造が著しく  
複雑なものとなり、また各分割パンチ毎に空気圧  
や油圧等の加圧手段を設ける必要があるためこれ

らの構成も複雑なものとなり、成形装置の全体が高価になるという問題点があった。

そこで、上記した場合の型構成部品点数を少なくすると共に空気圧や油圧等の加圧手段の構成を簡単なものとするために、下パンチだけを分割し、上パンチは一体型として粉末の流れを利用することにより均一な密度の成形体を得ようとする考え方もある（実公昭58-6637号公報）。第2図(a)～(c)はこのような考え方を採り入れた粉末成形装置の一構造例を示すもので、5は上パンチ、6はダイ、7は浮動下パンチ、8は固定下パンチ、9は粉末である。そして、第2図(a)に示すように、ダイ6と浮動下パンチ7と固定下パンチ8とにより形成された粉末成形空間10内に粉末9を供給したのち、第2図(b)に示すように上パンチ5を降下させ、この上パンチ5の降下と共に粉末9を介して浮動下パンチ7を降下させることにより、各パンチ5、7、8およびダイ6の間で粉末9を加圧する。この場合、上パンチ5の降下とともに浮動下パンチ7を降下させて粉末

9を加圧成形するため、上パンチ5の段付部分に存在していた粉末9が第2図(b)に示すように下方へ逃げることであり、この粉末9の逃げた部分の密度が十分に高まらないので、この方法によっても粉末成形体の密度は十分均一なものとならず、そのため粉末成形体を焼結した後の寸法変化が不均一となり、寸法精度が低下しやすいと共に、強度むらを生ずるという問題を残していた。（発明の目的）

この発明は、上記した従来の問題点に着目してなされたもので、従来のように上下パンチを分割して当該分割したパンチ毎に空気圧あるいは油圧等の駆動手段を取付けることなく、極めて構成が簡単な装置であって、しかも段付部を有する粉末成形体を均一な密度で成形することが可能である粉末成形装置を提供することを目的としている。

（発明の構成）

この発明は、適宜形状のパンチ面を有する下パンチと、段付形状のパンチ面を有する上パンチとの間で、粉末を加圧して段付部を有する粉末成形

体を成形する装置において、前記段付形状のパンチ面を有する上パンチの段付部分に粉末を送り込む粉末フィーダを設けたことを特徴としている。

この発明が適用される粉末としては、セラミック粉末、金属粉末、サーメット粉末などがある。

また、下パンチのパンチ面の形状は、下パンチの上部に粉末を充填するため適宜の形状を有するものであってもよく、平坦面あるいは段付面のいずれでも粉末の充填は良好になされる。これに対し、上パンチのパンチ面に段付部があると、この段付部への粉末の充填が良好になされないことがあるので、この発明による粉末成形装置では、前記段付形状のパンチ面を有する上パンチの段付部分に粉末を送り込む粉末フィーダを別に設けるようにしたものである。

（実施例）

第3図ないし第5図はこの発明の一実施例による粉末成形装置の各々要部縦断面図、ダイの斜視

図および粉末フィーダの斜視図である。

図に示す粉末成形装置11は、第1図に示すコンロッド1の形状に対応した形状を有する未焼結の粉末成形体を成形するのに使用されるものであって、上パンチ12と、ダイ13と、浮動下パンチ14と、固定下パンチ15とを備え、ダイ13の上面に粉末フィーダ16を設けたものであり、以下さらに詳しく説明する。

まず、上パンチ12は、その下面側に、第1図に示すコンロッド1の段付部1cに対応した段付部12aを備えたI形断面部形成用パンチ面を有する粉末加圧部121と、下端にテーパ部122を有する下向突出ロッド123とを備えたものである。

また、ダイ13は、第4図に示すように、コンロッド1の径大部1aの上半部、I形断面部1bおよびピストン軸着部1dの形状に対応した粉末成形空間131を有していると共に、径大部1aの形成部分に凹部132を有しており、この凹部132には、前記下向突出ロッド123を受け入

れるロッド受孔133と、固定して設置され且つ上端にテーパ部134を有する上向突出ロッド135の案内孔136を有している。

そして、前記凹部132内には、第5図に示すように、粉末フィーダ16が摺動自在に配設してある。このとき、粉末フィーダ16の上面とダイ13の上面とが一致するようにしてあり、また凹部132の両側面に逆L字形の段付部137、137を形成すると共に、粉末フィーダ16の両側面にもL字形の段付部161、161を形成し、各段付部137、161に係合させて粉末フィーダ16の浮き上がりを防止するようになっている。また、粉末フィーダ16には、その後退した第3図の状態の前記下向突出ロッド123および上向突出ロッド135と対応する位置に、各々矩形穴162、163が設けてあり、一方の矩形穴162には、前記下向突出ロッド123のテーパ部122と接触したときに粉末フィーダ16を第3図右方向に前進させる回転自在ローラ164を軸着していると共に、他方の矩形穴

163には、前記上向突出ロッド135のテーパ部134と接触したときに粉末フィーダ16を第3図左方向に後退させる回転自在ローラ165を軸着している。

さらにまた、浮動下パンチ14は、図示しない弾性体によって支持されており、前記粉末成形空間131内に充填した粉末9を介して上パンチ12から圧力を受けたときに、この浮動下パンチ14は前記上パンチ12との間で粉末9を加圧しつつ若干降下するようになっている。

また、固定下パンチ15は、前記ダイ13と浮動下パンチ14との間にあって、コンロッド1の径大部1aの底面側を形成する。

次に上記構成の粉末成形装置の動作について第6図をもとに説明する。

まず、第6図(a)は粉末成形空間131内に粉末9を充填した直後の状態を示しており、この状態では上パンチ12が上昇し、粉末フィーダ16が後退した位置にある。

次に粉末9の加圧成形に際しては、第6図(b)

に示すように、上パンチ12を矢印A方向に降下させて粉末9を浮動下パンチ14との間で加圧する。このとき、浮動下パンチ14は図示しない弾性体を介して支持されているため、上パンチ12の降下と共に矢印B方向に降下する。ここで、従来の場合には、浮動下パンチ14の降下と共に上パンチ12の段付部12aの近傍に存在していた粉末9が下方方向に逃げ、この粉末9の逃げた部分の密度が他の部分よりも低くなるという不具合があったが、この発明による装置の場合には、前記上パンチ12の降下と共に下向突出ロッド123が降下してその下端テーパ部122が回転自在ローラ164と接し、粉末フィーダ16を矢印C方向に移動させるので、この粉末フィーダ16の移動によってダイ13の凹部132上の粉末9が第6図(b)の右方向に送られ、上パンチ12の段付部12aの近傍に存在していた粉末9の逃げによる粉末不足を補うこととなり、当該段付部12aの近傍での密度低下を十分に防止する。

このようにして上パンチ12は第6図(c)の位

置まで降下し、浮動下パンチ14および固定下パンチ15との間で粉末9に対する最終加圧を行う。この状態では、粉末フィーダ16の先端は下向突出ロッド123の作用によってダイ13の垂直面と同位置にある。

次に、粉末9に対する最終加圧後の上パンチ12を第6図(d)の矢印D方向に上昇させる。このとき、下向突出ロッド123は回転自在ローラ164から離れるが、粉末フィーダ16の位置はそのままである。

続いて、粉末成形体20の取り出しに移り、ダイ13を粉末フィーダ16と共に第6図(e)の矢印E方向に降下させる。このダイ13の降下と共に、固定設置の上向突出ロッド134が相対的にダイ13の上面に突出し、この間、上向突出ロッド134の上端テーパ部134が回転自在ローラ165と接触し、粉末フィーダ16を第6図(e)の矢印F方向に後退させる。

そして、ダイ13の上面が固定下パンチ15の上面と一致する第6図(f)に示す位置まで降下したところで、粉末成形体20の取り出しを行う。この状態では、粉末フィーダ16は、上向突出ロッド135の作用によって、第6図(a)に示したもとの位置に戻っている。

その後、ダイ13が上昇して第6図(a)に示す元の状態に戻ったあと、再び粉末成形空間131内に粉末9を充填することによって、次の粉末成形が前記したと同様の順序により繰返し行われる。

このように、段付形状のパンチ面を有する上パンチ12を従来のように段付部で分割することなく一体型としたときでも浮動下パンチ14の降下によって上パンチ12の段付部分に存在していた粉末9が下方へ逃げたときの粉末不足を粉末フィーダ16による粉末の供給によって補うことができるため、当該部分での粉末成形体20の密度低下を防ぐことができ、均一な密度の粉末成形体20を得ることができる。

表に示すように、従来の場合には段付部分の密度が他の部分よりもかなり低くなっているのに対して、本発明の場合には段付部分の密度も高く全体的に均一でかつ高い密度の粉末成形体20であることが確認された。

#### (発明の効果)

以上説明してきたように、この発明による段付部を有する粉末成形体の成形装置では、適宜形状のパンチ面を有する下パンチと、段付形状のパンチ面を有する上パンチとの間で、粉末を加圧して段付部を有する粉末成形体を成形する装置において、前記段付形状のパンチ面を有する上パンチの段付部分に粉末を送り込む粉末フィーダを設けたから、従来のように段付形状のパンチ面を有する上パンチを当該段付形状に対応して分割しなくとも、全体的に均一でかつ高い密度の粉末成形体を成形することが可能であり、一体型の上パンチでよいから従来のように上パンチの構成が複雑になったり、分割した上パンチ毎に空気圧や油圧等の駆動手段を備える必要がなく、著しく簡単な装

置を例にとって説明したが、この発明による成形装置はこのコンロッドの成形にのみ限定されるものではないことはいうまでもない。

#### (実験例)

粉末9として、Fe-2.0重量%Cu-1.0重量%C粉末を使用し、第2図に示す従来の粉末成形装置および第3図～第5図に示すこの発明の一実施例による粉末成形装置を各々使用して加圧することにより第1図に示すコンロッド1の形状の粉末成形体20を製作し、第1図に示すコンロッド1の①径大部分、②段付部分、③I形断面部分の密度を調べた。この密度の平均値を次表に示す。

成形体密度  
(g/cm<sup>3</sup>)

	①	②	③
従来	6.92	5.79	7.02
本発明	7.10	6.98	7.11

置で品質のすぐれた粉末成形体を得ることができ、粉末成形体を焼結した後の製品の強度のばらつきが小さく、寸法精度の高いものが得られるという非常にすぐれた効果を有している。

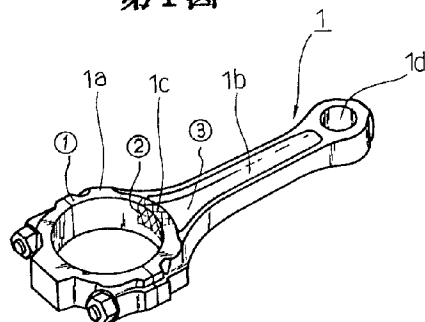
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は粉末成形体の一例を示すコンロッドの斜視図、第2図(a)～(c)は従来の粉末成形装置による粉末成形工程を順次示す要部断面説明図、第3図はこの発明の一実施例による粉末成形装置の要部縦断面説明図、第4図および第5図は第3図に示す粉末成形装置の各々ダイおよび粉末フィーダを示す斜視説明図、第6図(a)～(f)は第3図に示す粉末成形装置による粉末成形工程を順次示す要部断面説明図である。

- 1…コンロッド、
- 1a…径大部、
- 1b…I形断面部、
- 1c…段付部、
- 9…粉末、
- 11…粉末成形装置、

- 1 2 …上パンチ、  
 1 2 a …段付部、  
 1 3 …ダイ、  
 1 4 …浮動下パンチ、  
 1 5 …固定下パンチ、  
 1 6 …粉末フィーダ、  
 2 0 …粉末成形体。

第1図

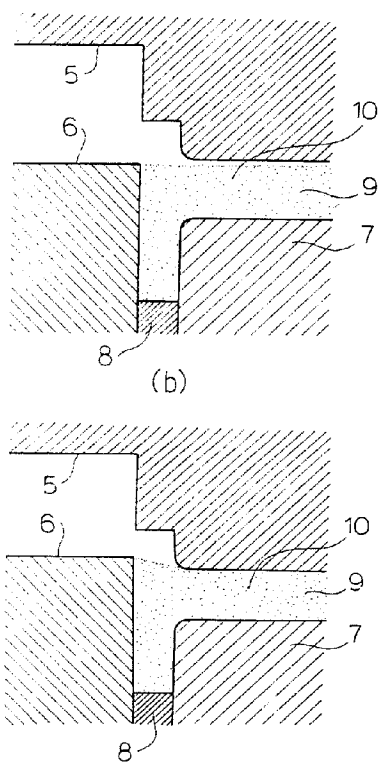


特許出願人 日産自動車株式会社

代理人弁理士 小 堀 豊

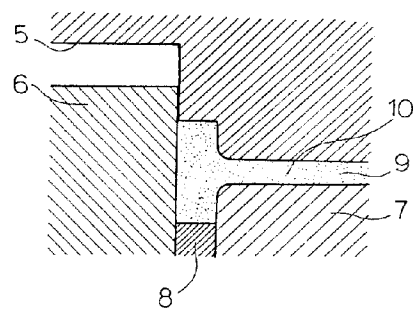
第2図

(a)

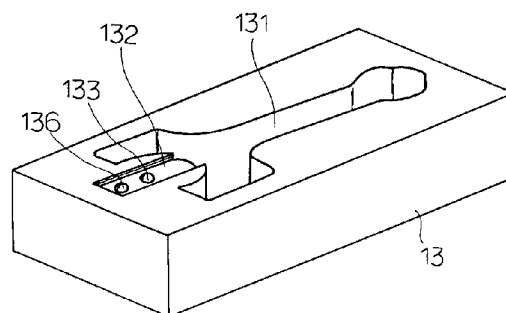


第2図

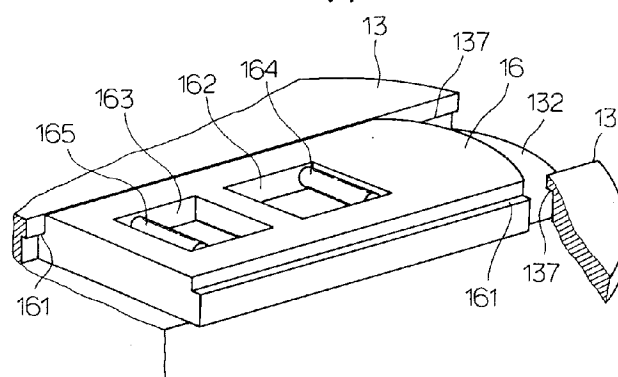
(c)



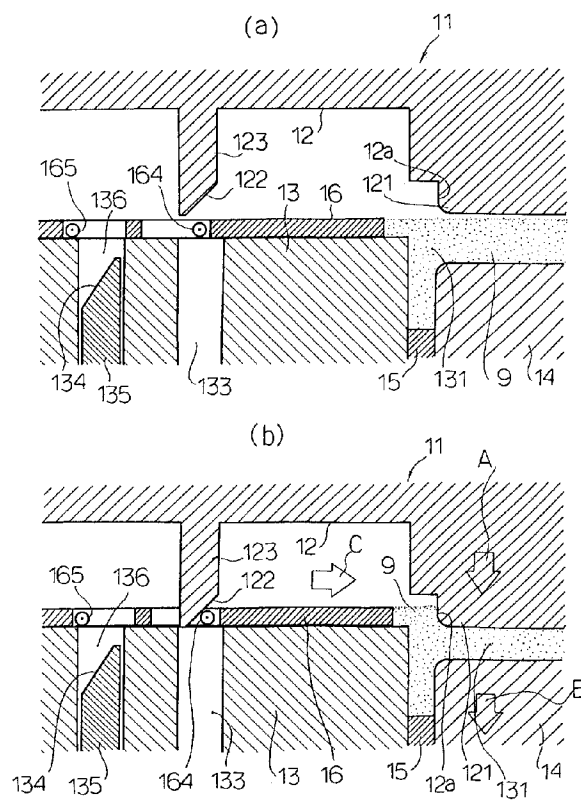
第4図



第5図

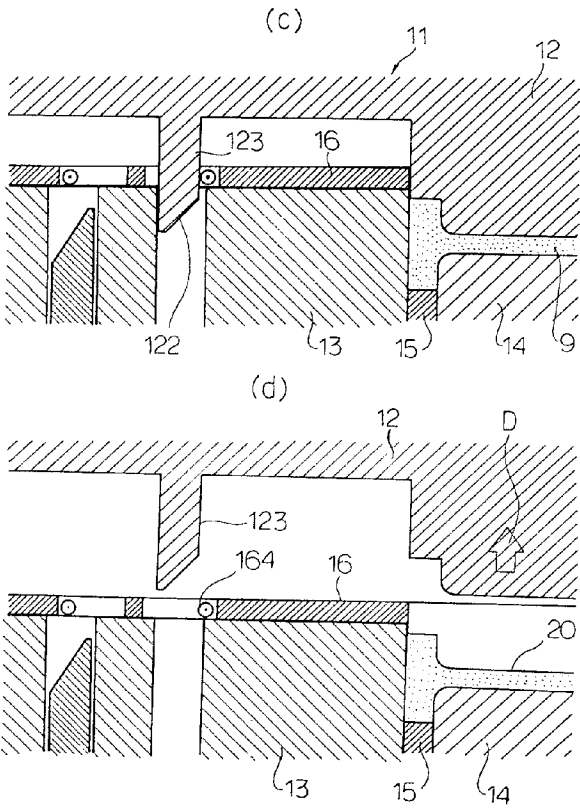


第 6 図





第 6 図



第 6 図

